

(54) Title of the Invention

Weighing Apparatus and Method

(57) Abstract

There is provided a compact, high-portability load weighing apparatus which can be produced with a considerably low cost. The apparatus includes a pressure sensor 203 to detect a fluid pressure, a CPU 271 to calculate a load corresponding to a fluid pressure detected by the pressure sensor 271 under predetermined initial conditions entered at the time of initial setting of the apparatus, and an indicating means (CPU 271 and indicator 50) to indicate a calculated load.

What Is Claimed Is:

1. A weighing apparatus comprising:
a pressure sensor to detect a fluid pressure;
a calculating means for calculating a load corresponding to a fluid pressure detected by the pressure sensor under predetermined initial measuring conditions entered when the apparatus is initially set; and
an indicating means for indicating a load calculated by the calculating means.
2. The apparatus according to claim 1, wherein for making the initial setting of the apparatus, either a method of calculating a load factor by entering the weight of a reference weight with the reference weight being placed on a carrying apparatus or a method of calculating a load by entering the diameter of at least a driving cylinder of the carrying apparatus can be selected.
3. The apparatus according to claim 1, wherein with initial measuring conditions entered at the initial setting of the apparatus being stored, zero-adjustment can be done only by turning on and off a predetermined measurement

switch.

4. The apparatus according to claim 2, further comprising:

a measurement switch for giving measurement start and end commands and which is also used for turning on and off a power source, entry of initial measuring conditions, zero adjustment, indication of stored load and for inversion of the indication; and

a clear switch which is also used for entering initial measuring conditions, storing a weight and indicating accumulated loads.

5. The apparatus according to claim 1, further comprising a storing means for storing a load calculated by the calculating means and which will not store any more load once it stores a measured load unless the load indication is cleared to zero with an object to be weighed being unload from the apparatus.

6. A weighing method comprising the steps of:

detecting a fluid pressure by a pressure sensor;

calculating a load by a calculating means correspondingly to the detected fluid pressure under predetermined measuring conditions entered at the time of initial setting for a measurement; and

indicating the calculated load by an indicating means.

7. The method according to claim 6, wherein for making the initial setting, either a method of calculating a load factor by entering the weight of a reference weight with the reference weight being placed on a carrying apparatus or a method of calculating a load by entering the diameter of at least a driving cylinder of the carrying apparatus can be selected.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-208634
(P2001-208634A)

(43) 公開日 平成13年8月3日 (2001.8.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 1 L 19/00		G 0 1 L 19/00	Z 2 F 0 5 5
G 0 1 G 5/06		G 0 1 G 5/06	
19/14		19/14	Z
23/14		23/14	
23/37		23/37	B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-18806(P2000-18806)

(22) 出願日 平成12年1月27日 (2000.1.27)

(71) 出願人 000227386

日東工器株式会社

東京都大田区仲池上2丁目9番4号

(72) 発明者 横島 礼智

東京都大田区仲池上2丁目9番4号 日東
工器株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

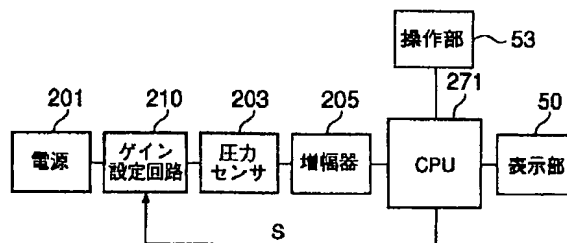
Fターム(参考) 2F055 AA40 BB20 CC06 DD20 EE40
FF13 FF43 GG03

(54) 【発明の名称】 荷重測定装置及び荷重測定方法

(57) 【要約】

【課題】 製造コストを大幅に低減しながら小型かつ携帯性に優れた荷重測定装置を提供する。

【解決手段】 流体の圧力を検出する圧力センサ203と、初期設定において入力された所定の初期入力条件に基づいて、圧力センサ203により検出された流体圧に対応する荷重を算出するCPU271と、算出された荷重を表示する表示手段(CPU271、表示部50)とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体の圧力を検出する圧力センサと、初期設定において入力された所定の初期入力条件に基づいて、前記圧力センサにより検出された流体圧に対応して荷重を算出する算出手段と、

この算出手段により算出された荷重を表示する表示手段と、を具備することを特徴とする荷重測定装置。

【請求項 2】 前記初期設定を行うにあたって、基準重量物を荷物運搬装置に積載した状態で前記基準重量物の重さを入力して荷重係数を算出する方法と、前記荷物運搬装置の少なくともリフト駆動のシリンダ径を入力して荷重を算出する方法のいずれか一方を選択可能であることを特徴とする請求項 1 記載の荷重測定装置。

【請求項 3】 前記初期設定において入力された初期入力条件を記憶することにより、所定のスイッチの ON、OFF 操作のみでゼロ調整を行うようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の荷重測定装置。

【請求項 4】 測定の開始、終了を指示する測定スイッチと、クリアスイッチとを備え、前記測定スイッチは、電源の ON、OFF、初期条件の入力、ゼロ調整、記憶荷重の表示、反転表示用として兼用され、前記クリアスイッチは、初期条件の入力、荷重の記憶、累計荷重の表示用として兼用されることを特徴とする請求項 2 記載の荷重測定装置。

【請求項 5】 前記算出手段により算出された荷重を記憶するための記憶手段を有し、測定した荷重を前記記憶手段に一旦記憶した後は、積載物を降ろして荷重表示をゼロにしない限り、荷重の記憶を行わないようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の荷重測定装置。

【請求項 6】 流体の圧力を圧力センサによって検出し、初期設定において入力された所定の初期入力条件に基づいて、検出された流体圧に対応して荷重を算出手段によって算出し、算出された荷重を表示手段によって表示することを特徴とする荷重測定方法。

【請求項 7】 前記初期設定を行うにあたって、基準重量物を荷物運搬装置に積載した状態で前記基準重量物の重さを入力して荷重係数を算出する方法と、前記荷物運搬装置の少なくともリフト駆動のシリンダ径を入力して荷重を算出する方法のいずれか一方を選択可能であることを特徴とする請求項 6 記載の荷重測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は荷重測定装置及び荷重測定方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 作業用圧縮空気等の圧力流体の圧力を検出、表示する圧力計が従来より知られている。本出願人による特開平 10-38738 号公報は、このような圧

力計において小型化を図るために、圧力検出孔の加工された側壁を有する管体と、上記圧力検出孔に挿入される圧力センサと、この圧力センサが検出した流体圧を表示する表示部と、圧力センサ及び表示部の制御回路と、上記管体を取り囲むように、又は上記管体の形状に沿って設けられ、上記圧力センサ及び制御回路をその内部に配し、上記表示部をその表面に配したケーシングとを具備する圧力計を開示している。この圧力計では、流体が通過する管体を取り囲むように圧力計を設けているので継ぎ手を少し大きくした程度の寸法にまで筐体を小型化でき、かつ電源を内蔵することで携帯を容易にしたことを特徴としている。

【0003】 一方、デジタル荷重計等の荷重測定装置においては、バネやストレンゲージ等を用いたものが大半である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の荷重測定装置はバネやストレンゲージを用いたものが主であり、特開平 10-38738 号公報に示されるような小型を図った圧力計を荷重測定装置に応用するということは従来考えられていなかった。

【0005】 本発明はこのような課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、圧力計の構成をそのまま用いソフトウェアのみを変更することで、製造コストを大幅に低減しながら小型かつ携帯性に優れた荷重測定装置及び荷重測定方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、第 1 の発明は、荷重測定装置であって、流体の圧力を検出する圧力センサと、初期設定において入力された所定の初期入力条件に基づいて、前記圧力センサにより検出された流体圧に対応して荷重を算出する算出手段と、この算出手段により算出された荷重を表示する表示手段とを具備する。

【0007】 また、第 2 の発明は、第 1 の発明に係る荷重測定装置において、前記初期設定を行うにあたって、基準重量物を荷物運搬装置に積載した状態で前記基準重量物の重さを入力して荷重係数を算出する方法と、前記荷物運搬装置の少なくともリフト駆動のシリンダ径を入力して荷重を算出する方法のいずれか一方を選択可能である。

【0008】 また、第 3 の発明は、第 1 の発明に係る荷重測定装置において、前記初期設定において入力された初期入力条件を記憶することにより、所定のスイッチの ON、OFF 操作のみでゼロ調整を行うようにする。

【0009】 また、第 4 の発明は、第 2 の発明に係る荷重測定装置において、測定の開始、終了を指示する測定スイッチと、クリアスイッチとを備え、前記測定スイッチは、電源の ON、OFF、初期条件の入力、ゼロ調整、記憶荷重の表示、反転表示用として兼用され、前記

10

20

30

40

50

クリヤースイッチは、初期条件の入力、荷重の記憶、累計荷重の表示用として兼用される。

【0010】また、第5の発明は、第1の発明に係る荷重測定装置において、前記算出手段により算出された荷重を記憶するための記憶手段を有し、測定した荷重を前記記憶手段に一旦記憶した後は、積載物を降ろして荷重表示をゼロにしない限り、荷重の記憶を行わないようにする。

【0011】また、第6の発明は、荷重測定方法であって、流体の圧力を圧力センサによって検出し、初期設定において入力された所定の初期入力条件に基づいて、検出された流体圧に対応して荷重を算出手段によって算出し、算出された荷重を表示手段によって表示する。

【0012】また、第7の発明は、第6の発明に係る荷重測定方法であって、前記初期設定を行うにあたって、基準重量物を荷物運搬装置に積載した状態で前記基準重量物の重さを入力して荷重係数を算出する方法と、前記荷物運搬装置の少なくともリフト駆動のシリンダ径を入力して荷重を算出する方法のいずれか一方を選択可能である。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。本実施形態では、本発明の荷重測定装置（デジタル荷重計）を荷物運搬装置例えばフォークリフトの所定の箇所に取り付け用いることを想定する。

【0014】図1は本発明の一実施形態に係るデジタル荷重計の概観を示す図である。表示部50は、荷重を3桁の数値で表示可能なLCD表示器10と、荷重係数算出方式が選択されたことを示す荷重係数算出方式の表示11Aとシリンダ径入力方式が選択されたことを示すシリンダ径入力方式の表示11Bとからなる、測定方法の表示部11Cと、LCD表示器10の荷重表示が現在記憶している加算荷重であることを知らせるための表示(+M)12Aと、LCD表示器10の荷重表示が累計荷重であることを示すための表示(Σ)12Bとからなる、メモリ内容の表示部12Cとから構成される。LCD表示器10は小数点を表す表示10A、10Bを有しており、具体的には例えば、2.00トン(TON)という荷重が表示される。また、操作部として測定開

始、終了のための測定スイッチ51と、クリヤースイッチ52とを備えている。ここでの測定スイッチ51は電源のON、OFF、初期条件の入力、ゼロ調整、記憶荷重の表示、反転表示用としても兼用され、クリヤースイッチ52は初期条件の入力や荷重の記憶、累計荷重の表示用としても兼用される。

【0015】本実施形態のデジタル荷重計では、荷重の測定を行なったときのLCD表示器10の荷重表示は5秒間隔で4回更新され、20秒後の平均荷重を正規の荷重として固定表示する。この表示は10分間継続された

後、自動消灯する。また、50kg以上の荷重変動が加わった場合には5秒インターバルで4回更新し、20秒後の平均荷重を正規の荷重として固定表示する。

【0016】最小測定範囲として荷重0.03トン未満時は0を表示する。荷重表示分解能は10kgである。また、荷重測定範囲はフォークリフトのマストによってシリンダ径、数量、及び配列が異なるので、ここではVマストタイプを基準として1段目、FRシリンダ（フロントシリンダ）のストローク範囲とする。

【0017】また、本実施形態では測定した荷重を記憶するメモリを備えているが、測定時の荷重は荷重物を測定すると共に現在記憶されている荷重に加算される。メモリに記憶されている荷重は測定スイッチ51を押すことにより読み出されてLCD表示器10に表示(+M)12Aとともに表示される。また、荷重物の測定結果をLCD表示器10に表示した後、測定が終了した荷重物を降ろすと0表示がなされる。この時点でクリヤースイッチ52を押すと今までの累計荷重が表示(Σ)12BとともにLCD表示器10に表示される。

【0018】また、荷重表示範囲として9.00トンまで表示可能(10kg以下は四捨五入)とし、メモリの累計が9トンを越えると表示(+M)12Aを点滅表示してメモリ機能を停止する。但し点滅前の測定荷重は表示するが累計荷重表示を指示すると9トンを点滅表示する。

【0019】また、本実施形態では使用電源としてコイン型リチウム電池(3V、220mAh)を使用している。使用条件(環境)によって寿命は変化するが、10分間の連続表示を10回/日測定するとして1年(250日/年)の使用が可能である。電源が2.7V以下になると“LLL”を点滅(0.5秒間隔)表示して、電源OFFまで表示を保持する。また、測定開始ボタンを再度押すと電池電圧の測定から開始する。

【0020】図2は本実施形態に係るデジタル荷重計の機能ブロック図である。圧力を検出する圧力センサ203は入力側においてゲイン設定回路210を介して電源201に接続されている。また、圧力センサ203の出力側においては増幅器205を介してCPU271に接続されている。CPU271にはさらに上記した測定スイッチ51とクリヤースイッチ52とを有する操作部53と、上記した表示部50とが接続されている。また、CPU271は入力された信号をデジタル信号に変換するA/D変換部と、荷重を演算するための演算プログラム及び測定した荷重を加算荷重あるいは累計荷重として記憶しておくためのメモリとを備えている。

【0021】圧力センサ203で検出された圧力は電気信号に変換された後、増幅器205に入力されて増幅され、CPU271に入力される。CPU271はメモリに記憶されている演算プログラムを起動して圧力を荷重に変換する演算を行い、荷重を測定値としてLCD表示

器10に表示する。なお、圧力センサ203の出力信号がしきい値を越えたときにCPU271から出力される制御信号Sがゲイン設定回路210に供給されてゲイン調整が行なわれる。

【0022】図3は荷重測定に先立つ初期設定の手順を説明するためのフローチャートである。本実施形態ではこの初期設定において、基準重量物（ここでは50～9000kgの範囲のものを使用）をフォークリフトに載せて荷重係数を算出する方法と、フォークリフトのシリンダ径及びシリンダ本数を入力してこれに圧力を乗じて荷重を算出する方法のいずれかを選択できるようになっている。

【0023】まず測定スイッチ51を3秒以上押すと（ステップS1）、初期設定済みかどうかを判断（ステップS2）した後、まだ初期設定が行なわれていない場合にはステップS3において、測定時における荷重の読み出しや表示の制御を行う測定読み取り制御や、LCD点灯時間の制御、さらには電池寿命の監視を行なう制御機能が作動状態となる。また、すでに初期設定が完了している場合には直ちに測定可能状態となる（ステップS19）。初期設定は装置の購入時あるいは電池交換時に行なうようになっており、初期設定を行なわないで測定スイッチ51を押したとしても図6（E）に示すような表示により測定不可であることをユーザに告知するようにしている。

【0024】制御機能が作動状態となった後、測定スイッチ51とクリアースイッチ52とを同時に3秒以上押す（ステップS4）と、図5（A）に示すように荷重係数算出表示11Aを点滅させる表示を行なう。ここで基準重量物を載せると自動的に荷重係数算出方式の選択開始準備状態となる（ステップS5）。次に測定スイッチ51が押されたかどうかを確認し（ステップS6）、YESの場合にはシリンダ径及びシリンダの本数入力方式の選択開始準備状態となって図5（B）に示すようにシリンダ径入力表示11Bを点滅させる表示を行なう（ステップS7）。

【0025】次に測定スイッチ51が再度押されたかどうかを確認し（ステップS8）、YESの場合にはステップS5に戻って荷重係数算出方式の選択開始準備状態となる。測定スイッチ51がさらに押された場合はステップS7に進んで再びシリンダ径入力方式の選択開始準備状態となる。

【0026】一方、ステップS6あるいはステップS8で測定スイッチが押されずにクリアースイッチ52が押された（ステップS9）場合には、その時点で選択されている測定方式の選択完了処理を行なう（ステップS10）。ここでは、図5（C）または図5（D）に示すように、1桁目の“0”を点滅させる選択完了表示を行う。図5（C）は荷重係数算出方式の完了表示であり、図5（D）はシリンダ径入力方式の完了表示である。こ

の状態でシリンダに負荷をかけてもゼロ調整の状態になって表示は変化しない。次に測定スイッチ51とクリアースイッチ52とを用いて初期条件の入力を行う（ステップS11）。

【0027】まず荷重係数算出方式が選択されている場合について説明する。風袋（バレット、容器等）を測定に含める場合にはフォークに基準重量物を載せてフォークを上昇させ、シリンダに負荷を加えた状態にして、基準重量物の重さをkg単位で入力する。この入力があるまでは1桁目の“0”を点滅させる図5（C）の表示がまだ継続してなされている。

【0028】また、測定に風袋を含めない場合にはフォークに風袋と基準重量物とを載せてフォークを上昇させて基準重量物の重さをkg単位で入力する。

【0029】入力方法は、測定スイッチ51を押すごとに1桁目において0～9の数字が点滅表示しながら変化し、クリアースイッチ52を押すと1桁目の数字を決定して2桁目の0が点滅表示される。3桁目まで同様な操作でkg単位で入力し、クリアースイッチ52を押すと（ステップS12）、荷重係数を算出して記憶する（ステップS13）とともに、図5（E）に示すように、1～3桁目の“0”を点滅させる表示を行なう（ステップS14）。

【0030】ここで測定スイッチ51を押した場合（ステップS15）にはステップS16に進んで表示方向を反転させる。測定スイッチ51をさらに押した場合（ステップS17）には表示方向を正転させてステップS14に戻って点滅表示を行う。

【0031】ステップS15あるいはステップS17で測定スイッチ51が押されずにクリアースイッチ52が押された（ステップS18）場合には初期設定を完了して測定可能状態（ステップS19）となる。この場合には図5（F）（正転表示）または図5（G）（反転表示）の表示が保持される。

【0032】次にステップS20に進んで、測定スイッチ51のON、OFFにより初期入力条件（基準重量物の重さの入力）を記憶した状態でのゼロ調整を行なう。ここでは、風袋を含める場合はもちろんであるが、フォークリフトに用いられているチェーンやシリンダのピストンシールの摩擦抵抗による風袋以外の損失荷重が発生するので、ゼロ調整を行うようにしたほうが望ましい。

【0033】次にシリンダ径の入力方式が選択された場合について説明する。測定に風袋（バレット、容器等）を含める場合にはフォークを上昇させ、シリンダを負荷状態にしてシリンダ径をミリ単位で入力する。この入力があるまでは1桁目の“0”を点滅させる図5（D）の表示がまだ継続してなされている。

【0034】また、測定に風袋を含めない場合にはフォークに風袋を載せてフォークを上昇させ、シリンダを負荷状態にしてシリンダ径をミリ単位で入力する。

10

20

30

40

50

【0035】入力方法は測定スイッチ51を押すごとに1桁目から数字が変化し、クリアスイッチ52を押すと数字を決定して2桁目の0が点滅表示する。同様な方法で3桁目までシリンダ径をミリ単位で入力してクリアスイッチ52を押すと(ステップS12)、シリンダ径を記憶する(ステップS13)とともにシリンダ本数の入力開始状態となり、同時に図6(A)に示すように、1桁目の“0”を点滅させる表示を行なう(ステップS14)。

【0036】チェーンを介してFRシリンダ(フロントシリンダ)を駆動する場合には2桁の数字、ここではシリンダ1本使用は0.5を、2本使用は1.0を上記と同様に測定スイッチ51の操作で入力する。また、FRシリンダを直接駆動する場合には2桁の数字、ここではシリンダ1本使用は1.0を、2本は2.0を測定スイッチ12の操作で入力し、クリアスイッチ52を押すと図6(B)に示すように、1〜3桁目の“0”を点滅させる表示を行なう。

【0037】ここで測定スイッチ51を押すことで基準重量物を載せて荷重係数を算出する方式と同様に表示方向を反転させることができる。

【0038】ステップS15あるいはステップS17で測定スイッチ51が押されずにクリアスイッチ52が押された(ステップS18)場合には初期設定が完了して測定可能状態(ステップS19)となる。この場合には図6(C)(正転表示)または図6(D)(反転表示)の表示が保持される。次のゼロ調整の工程(ステップS20)は基準重量物を載せて荷重係数を算出する方式と同様である。

【0039】なお、電源をOFFにした状態で電池を取り外すことにより初期設定をオールクリアにすることができる。また、本実施形態では上記した2つの方式を同時には入力できないようになっている。

【0040】次に初期設定が完了した後、実際に測定を行なうときの手順について図4を参照して説明する。まず、測定スイッチ51を3秒以上押して電源を入れる。3秒未満ではON作動しないようになっている。この操作に応答して図7(A)(基準重量物を載せて荷重係数を算出する場合)または図7(B)(シリンダ径及びシリンダ本数の入力方式の場合)に示すような表示がなされて測定可能状態(ステップS19)となる。電源ONから10分間連続的に表示を行い、10分を越えた場合は自動的に初期設定を記憶した状態で電源OFFとなる。これはオートパワーオフ(Auto Power off)と呼ばれる。

【0041】なお、電源を入れたときに図7(C)の表示を保持した場合は初期設定がなされていないことを意味するので、上記の方法により初期設定を行なう必要がある。

【0042】次に重量物を載せて測定を行なう(ステッ

プS30)。ここでの測定は、初期設定において基準重量物を載せて算出した荷重係数か、あるいはシリンダ径及びシリンダ本数を入力しこれに圧力を乗じて算出した荷重に基づいて行う。重量物の積載後、5秒間隔で測定し(荷重が50kg以上の変動があると再測定)、20秒間の平均荷重を10kg以下を四捨五入して最大9トンまで表示する。9トン以上になった場合は点滅表示によりユーザに警告する。

【0043】次に測定された荷重を表示する(ステップS31)。荷重表示した状態でクリアスイッチ52を押すと(ステップS32)、現在荷重表示している荷重値をメモリに記憶する(ステップS33)とともに、ステップS31の荷重表示をそのまま保持する(ステップS33')。すでにメモリに前の荷重値が記憶されている場合には前の荷重値に今回の荷重値を加算する。但し表示荷重のメモリへの入力は1回だけ有効であり、一旦重量物を降ろして表示荷重を0表示にしないとメモリへの記憶は行わないようになっている。

【0044】ここで測定スイッチ51を押すと(ステップS34)、表示“+M”を表示保持し、同時にメモリから加算荷重を読み出して表示保持する(ステップS35)。このときの表示は図7(D)または図7(E)のようになる。但し、記憶荷重を表示している状態で荷重を加えても荷重表示を行なわない。ここでクリアスイッチ52を押すと(ステップS36)、ステップS33'の荷重表示に戻る。このときの表示はメモリの荷重ではなく現在積載されている重量物の荷重であるので表示(+M)12Aは消灯する。

【0045】積載された重量物の荷重を表示した状態(ステップS33')で重量物を降ろすと(ステップS37)、荷重表示を0表示にする(ステップS38)。図7(F)及び図7(G)は0表示の一例を示している。

【0046】荷重表示が0表示の状態でクリアスイッチ52が押されず(ステップS39)、次の重量物が載せられた場合にはステップS30に戻って上記と同様の手順で測定を行う。また、荷重表示が0表示の状態でクリアスイッチ52を押すと測定終了と判断されて、図7(H)または図7(I)に示すように、表示(Σ)12Bとともに、累計荷重を表示する(ステップS40)。図7(H)または図7(I)は累計荷重が2トンの場合を示している。

【0047】累計荷重を表示した状態でクリアスイッチ52を押すと(ステップS41)、Σ及び荷重表示がOFFされるとともにメモリに記憶されている荷重もクリアされて最初の測定開始状態に戻る。また、測定スイッチ51を3秒以上押すと初期設定を記憶した状態で表示がOFFされる(ステップS42)。3秒未満ではOFFしないようになっている。また、ステップS40の後、何もしないで10分経過した場合には表示が自動

的にOFFされる(ステップS43)。

【0048】なお、電池が少ない状態には図7(J)に示すような低電圧マークを点滅表示して電池の交換を促すようにしている。逆に初期設定をオールクリアした場合には電源OFFの状態で電池を取り外せばよい。電池を交換した場合には初期設定の記憶が消去されてしまうが、コンデンサなどを用いることにより電池が取り外されても初期設定の記憶が保持されるようにすることも可能である。

【0049】上記した実施形態によれば、圧力計の構成をそのまま用いソフトウェアのみを変更することでデジタル荷重計を構成するようにしたので、製造コストを大幅に低減しながら小型かつ携帯性に優れた荷重測定装置を実現することができる。さらに、本実施形態によれば、フォークリフト、トラック等の積載重量のチェックと重量物の過積載による事故防止、油空圧ホイス、クレーン等の荷重チェックによる事故防止、絞め機の荷重チェックと絞め品質の向上、などの効果が得られる。

【0050】

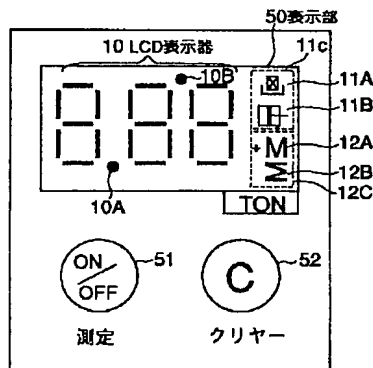
【発明の効果】本発明によれば、製造コストを大幅に低減しながら小型かつ携帯性に優れた荷重測定装置及び荷重測定方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

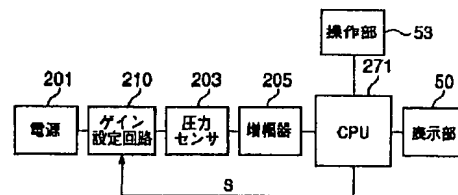
【図1】本発明の一実施形態に係るデジタル荷重計の概観を示す図である。

【図2】本実施形態に係るデジタル荷重計の機能ブロック図である。

【図1】



【図2】



*【図3】荷重測定に先立つ初期設定の手順を説明するためのフローチャートである。

【図4】初期設定が完了した後、実際に測定を行なうときの手順を説明するためのフローチャートである。

【図5】測定方法の選択時及び、基準重量物を載せて荷重係数を算出する方式を選択したときの初期設定時の表示内容を示す図である。

【図6】シリンダ径及びシリンダ本数の入力方式を選択したときの初期設定時の表示内容を示す図である。

【図7】測定時の表示内容を示す図である。

【符号の説明】

10 LCD表示器

10A、10B 小数点を表す表示

11A 荷重係数算出方式の表示

11B シリンダ径入力方式の表示

12A 現在の加算荷重であることを知らせるための表示

12B 累計荷重であることを示すための表示

50 表示部

51 測定スイッチ

52 クリヤースイッチ

53 操作部

201 電源

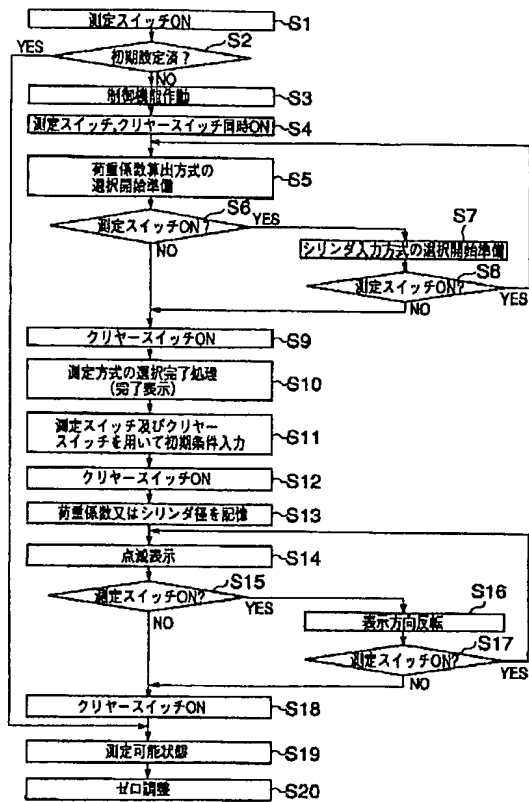
210 ゲイン設定回路

203 圧力センサ

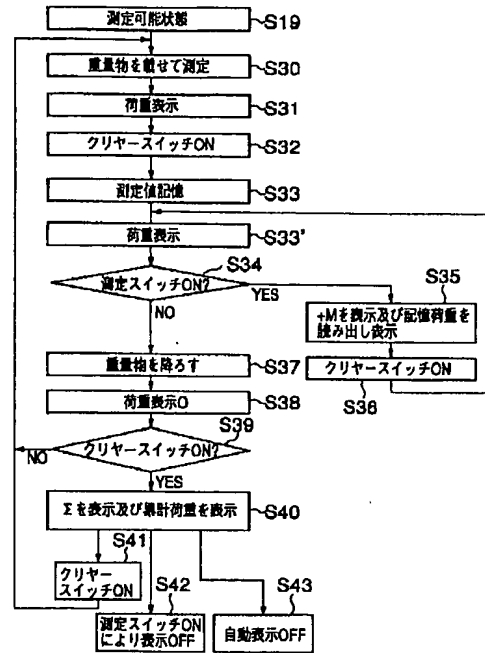
205 増幅器

271 CPU

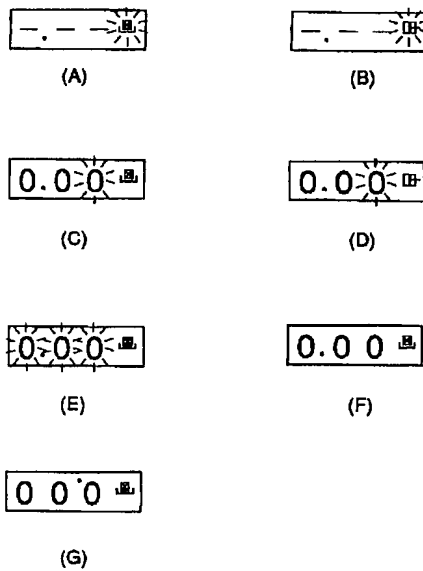
【図3】



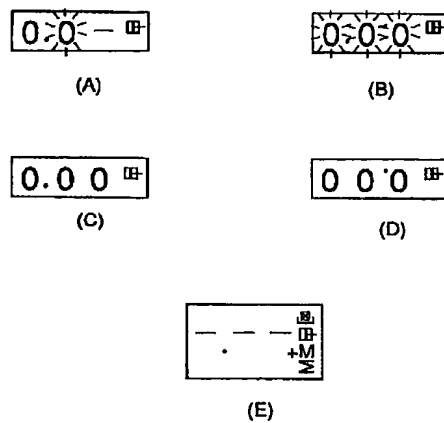
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

0.00 $\frac{M}{N}$

(A)

0.00 $\frac{M}{N}$

(B)

$$\begin{array}{c} \frac{M}{N} \\ \frac{M}{N} \\ \frac{M}{N} \\ \frac{M}{N} \end{array}$$

(C)

1.00 $\frac{M}{N}$

(D)

1.00 $\frac{M}{N}$

(E)

0.00 $\frac{M}{N}$

(F)

0.00 $\frac{M}{N}$

(G)

2.00 $\frac{M}{N}$

(H)

2.00 $\frac{M}{N}$

(I)

$$\begin{array}{c} \frac{M}{N} \\ \frac{M}{N} \\ \frac{M}{N} \\ \frac{M}{N} \end{array}$$

(J)